



Catalogue no. 11-624-MIE — No. 004

ISSN: 1708-0169

ISBN: 0-662-35197-5

Analytical Paper

Insights on the Canadian economy

Knowledge workers in Canada's economy, 1971-2001

by John R. Baldwin and Desmond Beckstead

Micro-economic Analysis Division
18th Floor, R.H. Coats Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136



This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.



Statistics
Canada

Statistique
Canada

Canada

Knowledge workers in Canada's economy, 1971-2001

by

John R. Baldwin
and
Desmond Beckstead

11-624-MIE No. 004

ISSN: 1708-0169

ISBN: 0-662-35197-5

Micro-economic Analysis Division
18th Floor, R.H. Coats Building
Statistics Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

October 2003

How to obtain more information:

National inquiries line: 1-800-263-1136

E-mail inquiries: infostats@statcan.ca

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2003

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Aussi disponible en français

Abstract

This paper examines the emergence of the knowledge economy by examining the increasing importance of high-knowledge occupations over the period 1971-2001. Contrary to the impression that is sometimes given by reports that just emphasize the recent rapid development of the high-tech information and communications technology sector, a more extensive examination of the presence of knowledge workers shows that the emergence of the knowledge economy has been more widespread and continuous than might otherwise be thought. This paper reports that the importance of knowledge occupations has continuously increased over the last three decades. It also examines differences in the changes that have occurred for different knowledge professions—managers, professionals and technical occupations—and for different industries. It finds that the increase in the proportion of the labour force that is classified to knowledge occupations was widespread. It occurred for professionals, managers, and technical occupations. It occurred across most industries. While there are differences in the rates of growth in some areas, the most important conclusion to emerge from the study is that the growth of skills, as proxied by the importance of knowledge occupations, was widespread and not restricted to narrow areas of interest, such as popularly defined high-tech sectors.

For an extensive profile of knowledge workers in Canada from 1971 to 1996—that includes both additional tabulations and more discussion of data and methods—please see “Dimensions of Occupational Changes in Canada’s Knowledge Economy, 1971-1996” (11-622-MIE No. 004).

Keywords: Canada, knowledge economy, occupation, industry.

1. *Introduction*¹

It is often claimed that there have been substantial shifts within the Canadian and global economies and that a 'new' economy is emerging or has already emerged. The new economy is described in the media, policy documents, and academic literature as being increasingly based upon a world of knowledge in which human capital, skills, innovation and technology are more necessary than ever in order to be competitive. A number of studies have sought to understand the nature and extent of the structural changes that are occurring globally and within Canada in response to, or as part of, this shift towards a 'new' economy.

Studies that have addressed the emergence or evolution of the so-called 'new' or 'knowledge' economy have defined the new economy in different ways. Some have adopted an industry-based level of analysis to identify and measure shifts in the Canadian economy, while others have examined the same issue using data on individual industry participants.

In the first case, technology use, R&D intensity, and other measures of technological advance have been used to classify whole industries as belonging to the 'knowledge' economy to argue that the Canadian economy is undergoing (or has undergone) a significant transformation (Lee and Has, 1996; Gera and Massé, 1996; Gera and Mang, 1997).

These studies implicitly assume that industries are homogenous in nature—that it is appropriate to classify entire industries as belonging to the new economy while entirely excluding others. In contrast, there are those who argue that the emerging 'new' economy is not restricted to a handful of industries but is more pervasive, involving a series of changes in the nature of work and production driven by technological advance, as well as other factors (Lavoie and Roy, 1998). In this vein, Baldwin and Gellatly (1998) use results of a survey on financing and operating practices to examine the innovative capacity of newly formed firms. They find that the existence of high-technology firms is not confined just to industries commonly thought of as being high-technology industries. They are found across all industries.

Normally, industries are classified in a dichotomous fashion as either belonging or not belonging to the new economy because the data that are commonly available and that are used for classification purposes pertain to the industry as a whole and are not available for firms within the industry—measures of R&D intensity, technology use, output, employment and productivity growth.

An exception is provided by Baldwin and Gellatly (1998) who use a survey of new firms to classify each firm as being high knowledge as opposed to low knowledge in order to calculate the percentage of the producers within each industry that fit the profile of high knowledge firms. But surveys such as this are rare and the fact that they have only recently been developed means they do not permit us to compare changes over time.

Others have used an alternate approach to drill down into an industry to measure knowledge intensity by examining the skills of individual workers within industries—by using educational

¹ A more detailed version of this paper can be found in Beckstead and Vinodrai (2003).

attainment, training, or occupation to examine the changing dimensions of Canada's human capital stock and the Canadian labour market (Lavoie and Roy, 1998; Boothby, 1999; Baldwin and Johnson, 1996; Gera, Gu and Lin, 1999).

These measures, when applied to individuals, allow a finer distinction to be made about the importance of the 'knowledge' economy, since they potentially allow statistics to be developed capturing the percentage of workers in an industry who are 'knowledge' oriented. These measures do not require a dichotomous classification of an industry as either being or not being 'knowledge' oriented—rather they permit statistics to be developed on what percentage of the industry (or its employees) are knowledge-oriented.

There is no single or perfect measure of knowledge intensity, production or use. The alternative described here provides different insights into the complexities associated with an evolving and changing economy (Howitt, 1996). Since earlier versions in this research series that are examining the emergence of the 'knowledge' economy in Canada have used the industry approach to classification (Beckstead and Gellatly, 2003; Beckstead, Brown, Gellatly and Seaborn, 2003), this paper adopts the human-capital approach to defining and examining the evolution of Canada's knowledge-based labour force across regions and industries in order to provide a balanced approach to the issue.

This paper uses data from the census of population to classify workers into the more knowledge-intensive occupations and then investigates how the share of these workers has varied over time and across sectors. In doing so, it allows us to investigate whether the emergence of the 'knowledge economy' has occurred only recently and whether it is restricted to a relatively small number of sectors.

The paper is organized around a key set of questions:

- 1) Has the knowledge economy grown dramatically only in recent years or has it been a continuous process over the 1971-2001 period?*
- 2) Has one group of knowledge workers grown faster than others?*
- 3) Has the educational attainment of the different knowledge worker groups increased at different rates?*
- 4) Have relative earnings increased in the knowledge occupations?*
- 5) Has the importance of knowledge workers increased more in one industrial sector than another?*

2. Defining the workers at the core of the 'knowledge' economy

The analysis presented in this paper uses data from the 1971, 1981, 1991 and 2001 Population Censuses to examine the importance of knowledge workers. The percentage of workers in different occupational classes is used to proxy the knowledge intensity of the economy or industrial sector. We limit our discussion to the employed labour force, using the concept of labour force activity in the 1971 Census to ensure consistency and historical comparability.² Industrial sectors are defined using the 1980 Standard Industrial Classification (SIC) from 1971 to 1996 and according to the North American Industrial Classification System (NAICS) in 2001.

The study makes use of a set of consistently defined occupational groups to examine the importance of knowledge workers. A taxonomy is developed that employs 47 broad occupational groups that we use to track changes over time.³ More detail on this classification system is available in Beckstead and Vinodrai (2003). Drawing upon previous work, we identify several of these as heavily involving knowledge workers (see Lee and Has, 1996; Lavoie and Roy, 1998; Zhao, Drew and Murray, 2000). We recognize that all occupations require a common knowledge base, but we define a set of occupations as requiring a different knowledge base and for this study refer to this group as being 'knowledge workers'.

The knowledge occupations fall into three broad classes. These are:

- *professional occupations*—characterized by high relative wages and a high proportion of persons who have completed university-level education;
- *management occupations*—characterized by high relative wages but with a lower proportion of persons who have completed university-level education; and
- *technical occupations*—characterized by lower relative wage rates and a high proportion of persons with post-secondary education or above.

The occupations that fall in each class are reported in Appendix A, Table A1.

3. Changing dimensions of Canada's knowledge base

Our objective is to provide measures of the pace of change in the knowledge sector over the last three decades of the twentieth century. In doing so, we examine how the share of workers in the knowledge occupations has changed over time, changes in education attainment in knowledge and other occupations, and wage dimensions of this change.

² While the Census labour force concept has remained reasonably constant between 1971 and 2001, there have been some minor changes to the concept, as well as to the questions asked and the processing procedures used. See Statistics Canada (1999) for a discussion of changes in the Census labour force concepts used over the period between 1971 and 1996.

³ While detailed occupational information would be more desirable than aggregate groups, it is difficult to maintain detail over the study period due to the disparate nature of the occupational classification systems.

3.1 Overall change

Between 1971 and 2001, Canada has almost doubled the percentage of its workforce who fall into the knowledge occupations—from 14% to 25%.⁴ But this is not a new phenomenon that has emerged only in the 1990s as the Information and Communications Technology (ICT) sector experienced explosive growth. The increase has been occurring steadily decade by decade. It increased by 3.7 percentage points in the 1970s, 4.0 percentage points in the 1980s and 3.2 percentage points in the 1990s.

Table 1. Employed labour force* by occupation, 1971-2001

	Share of employment* (%)			
	1971	1981	1991	2001
<i>All knowledge-based occupations</i>	13.8	17.5	21.5	24.7
Management occupations	1.6	3.6	5.4	6.1
Professional occupations	8.7	9.9	11.3	14.3
Technical occupations	3.5	4.0	4.7	4.4
<i>All other occupations</i>	86.2	82.5	78.5	75.3
All occupations	100	100	100	100

* Defined as the employed labour force using the 1971 Census labour force concept.

This increase was experienced by all three groups of knowledge workers—managers, professionals and technical occupations (Figure 1). The largest group of knowledge workers consists of those found in professional occupations. And the increase has been largest here. The second largest increase has occurred in management occupations.⁵ The smallest increases have occurred in technical occupations. Growth has been continuous for management and professional occupations throughout the period—but fell behind in the 1990s for the technical occupations.

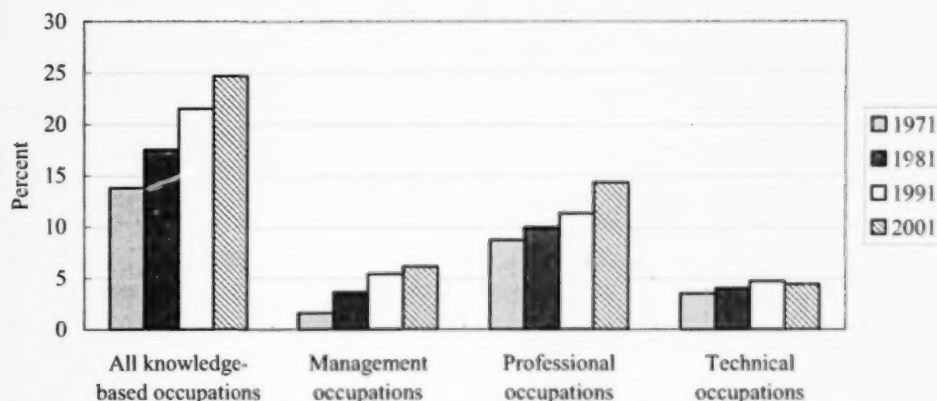
3.2 Educational attainment

Knowledge is determined by the capability, experience and education of the workforce. Formal education is seen to be a key input for the creation of the type of workforce that is needed in the knowledge economy. One way of testing this hypothesis is to examine the educational attainment of our knowledge workers and how this has changed through time.

⁴ While the term 'knowledge worker' has been used extensively in both the popular and academic press, in this paper it refers to the three broad groups of knowledge-based occupations (management, professional, technical) as described in Section 3. The term 'knowledge intensity' refers to the proportion or percentage of knowledge workers within a given class or category of the employed labour force.

⁵ Growth in the management category has been documented elsewhere. Differences in the coding procedures between the 1971 Occupational Classification Manual (OCM) and the 1980 Standard Occupation Classification (SOC) result in an upward bias in the growth of the management category between 1971 and 1981. Moreover, it is often difficult to assign managers to specific managerial occupations if the respondent does not provide detailed information (see Picot and Lavallée, 1986; Lavoie and Roy, 1998; Marshall, 1996).

Figure 1. Share of knowledge workers



We use the proportion of the workforce with a university-level or professional degree to investigate the prevalence of higher levels of education in the workforce and how this varies across occupation classes (Table 2).

There has been an increase in the proportion of the labour force that has completed a university-level degree. It is also evident that there is a significant difference in the incidence of degree completion between knowledge-based occupations and other occupations. In 1971, 34% of knowledge workers had university level degrees compared to slightly less than 3% of other workers. By 2001, more than half of the people in knowledge-based occupations had university-level degrees compared to less than 10% of other occupations.

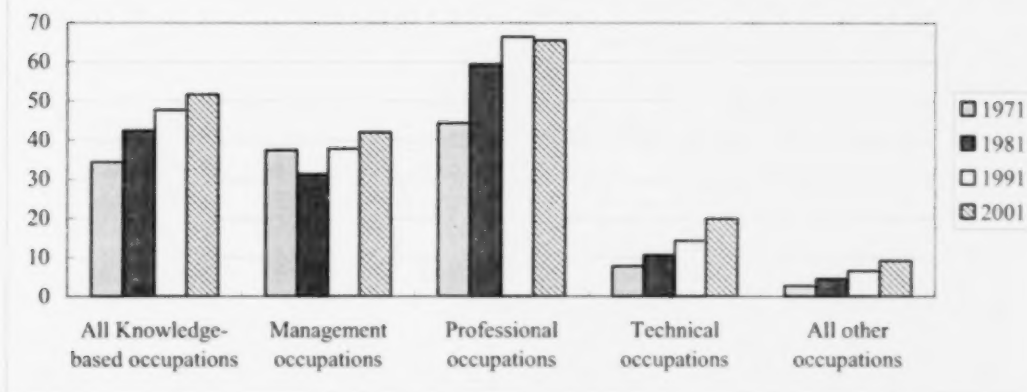
During the entire time period, the percentage point increase was greater for the knowledge than for the other occupations. But it did increase in the latter. These findings confirm that the upskilling of the workforce has affected all occupations within the labour force.

Table 2. Educational attainment by occupation—percentage of occupations with university degree* completion, 1971-2001

	1971	1981	1991	2001
<i>All Knowledge-based occupations</i>	34.3	42.4	47.7	51.6
Management occupations	37.4	31.3	37.8	42.0
Professional occupations	44.4	59.3	66.4	65.5
Technical occupations	7.7	10.5	14.2	19.9
<i>All other occupations</i>	2.7	4.5	6.5	9.1
All occupations	7.1	11.2	15.3	19.6

*Includes completion of bachelor, professional, masters or doctorate level university degree.

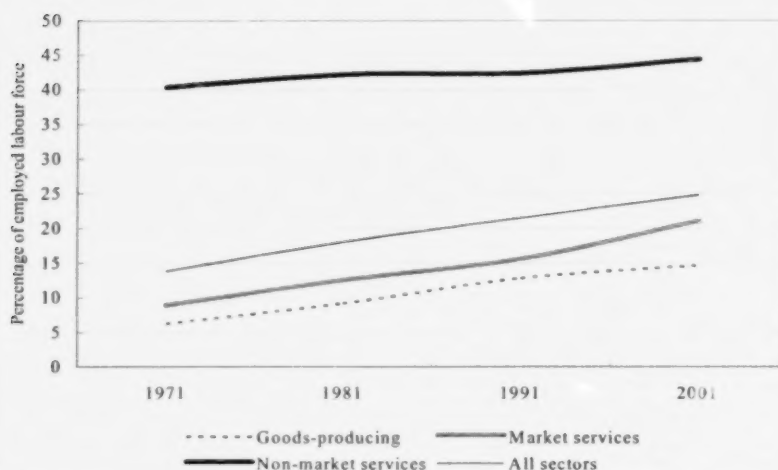
Figure 2. Percentage with university degree



Overall, the pace of the increase has been relatively steady over the three decades (Figure 2). But the overall trend is not the same within each of the subgroups. There has been a general increase in the proportion of persons with degrees in professional and technical occupations—but this increase for professionals did not continue in the 1990s, while it did for technical occupations.

In 1971, slightly less than 45% of professionals had university degrees; by 2001, this had increased to 66%. While professionals represent the group with the highest proportion of university graduates, the highest growth rate was experienced in the technical occupation group. The proportion of management occupations with university degrees was relatively constant over the study period and, in fact, experienced a decrease during the 1970s. This may reflect the differences in the types of work done by managers and the value placed on work experience rather than formal education in the ability of managers to perform their tasks (Lavoie and Roy, 1998).

Figure 3. Knowledge intensity by sector, 1971-2001



3.3 Shifts in Canada's knowledge base: Sectoral evidence

Knowledge workers are present to different degrees across the industrial sector. The issue is whether knowledge workers have spread at different rates over the three decades. To examine whether the 'knowledge' economy has grown at different rates, we divide the overall economy into three sectors: goods producing⁶, market services, and non-market services and plot in Figure 3 the percentage of employment that consists of knowledge workers.⁷

There are substantial differences in the level of knowledge intensity as measured by the percentage of knowledge workers. In the non-market service sector, more than 40 percent of workers fall into the knowledge classifications. The service sector comes next with the goods-producing sector last.

Growth in the intensity of knowledge workers occurred primarily in the market sector. The public sector (non-market services) rose from 40% to only 44%. In contrast, the market services sector grew by about 12 percentage points while the goods-producing sector grew by about 8 percentage points.

⁶ In this analysis, the goods producing sector includes agriculture; fishing and trapping; logging and forestry; mining, quarrying and oil wells; manufacturing; and construction. Our convention differs slightly from the 1980 Standard Industrial Classification in which the 'other utility industry' (part of the industry division Communication and Other Utility Industries) is classified as part of the goods producing sector. For ease of exposition, we treat the 'other utility industry' as a service in order to draw simple distinctions between industry divisions, the industry level used in Section 4 of this paper.

⁷ Non-market services include government, educational, and health and social services. It should be noted that even though there are crown corporations and some private firms operating in these industries, these are excluded from the business sector in this analysis. Similarly, there are some non-commercial enterprises operating in the goods producing and market services sectors.

4. Shifts in Canada's knowledge-base: Industry dimensions

Knowledge workers then have been growing in importance in both the service and the business markets sectors over much of the last thirty years. Here we focus on the areas where knowledge workers are more concentrated. To do so, we examine the percentage of knowledge workers by industry division for the period from 1971-2001 (Table 3).⁸

The highest levels of knowledge intensity are found in health and education—two sectors where governments dominate in the provision of service. The other major sectors where a substantial number of workers fall in the knowledge sector are business services, finance and insurance, communications and utilities, oil and gas, and manufacturing.

In the non-market service sector, there has been an increase in knowledge intensity in general government services, but not in health or education. It is the flat trend in the latter two that accounts for the overall stagnation in non-market services.

Similar to the trend we saw in the aggregate business sector, there has been an increase in the level of knowledge intensity across all industry divisions in the market sector, with the exception of the accommodation, food, and beverage services industry. This suggests that the increase in knowledge intensity (i.e., the proportion of the employed labour force in knowledge-based occupations) has been pervasive and has affected all aspects of the Canadian economy.

The largest absolute increases in the level of knowledge intensity were seen in business services industries (25 percentage points), finance and insurance (22 percentage points), and wholesale trade (17 percentage points)—all in the service sector. Communications and other utilities grew by some 10 percentage points over the 1971-1996 period. The latter are classified as part of the ICT sector (see Beckstead and Gellatly, 2003). It is therefore clear that the ICT sector was part of the knowledge revolution but did not lead the way over the last three decades.

In the goods sector, the largest increases occurred in oil and gas (12 percentage points). In addition, the forestry sector experienced rapid growth (some 14 percentage points from 1971-1996). These two components of Canada's natural resource sector were active participants in the emergence of the knowledge economy. The manufacturing sector actually trailed the old sector both in terms of level of knowledge intensity and in terms of growth (10 percentage points). If we break manufacturing into a core set of more innovative industries (pharmaceuticals, chemicals, instruments, electronics, machinery and equipment), knowledge intensity was highest in this group and growing more rapidly over this period (Beckstead and Vinodrai, 2003).

⁸ We use the SIC industry classification system from 1971-96 and NAICS in 2001. Industries defined in NAICS have been grouped to make them as comparable as possible to industries defined using the SIC classification system.

Table 3. Knowledge intensity* by industry in the business sector, 1971-2001

Sector	Share of employment (%)**				
	1971	1981	1991	2001	1971-2001
Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting	1.3	3.0	5.1	4.3	3.0
Mining, Quarrying, Oil and Gas	13.9	19.8	24.4	26.0	12.1
Manufacturing	7.9	11.2	16.5	18.0	10.2
Construction	4.6	5.2	7.3	7.6	3.0
Transportation and Storage	7.1	10.3	10.3	9.2	2.1
Communication and Other Utility	13.8	20.1	24.2	—	—
Wholesale Trade	6.5	8.5	17.0	23.1	16.7
Retail Trade	3.2	3.3	4.5	5.4	2.2
Finance and Insurance	19.5	26.7	28.1	41.7	22.2
Real Estate Operator and Insurance Agent	6.9	10.7	12.1	15.2	8.2
Business Service	40.6	43.4	48.2	65.8	25.2
Accommodation, Food and Beverage Services	1.2	1.3	2.2	1.4	0.2
Other Services	6.4	11.6	12.4	11.2	4.7

* Knowledge intensity is measured as the employment share of knowledge-based occupations.

** Includes only the employed labour force defined using the 1971 Census labour force concept.

It is noteworthy however that in general the largest percentage point increases in knowledge intensity occurred in those industries that started in 1971 with above average knowledge intensity. The demand for skilled workers in these industries, which was already higher than average, moved even further ahead during this period.

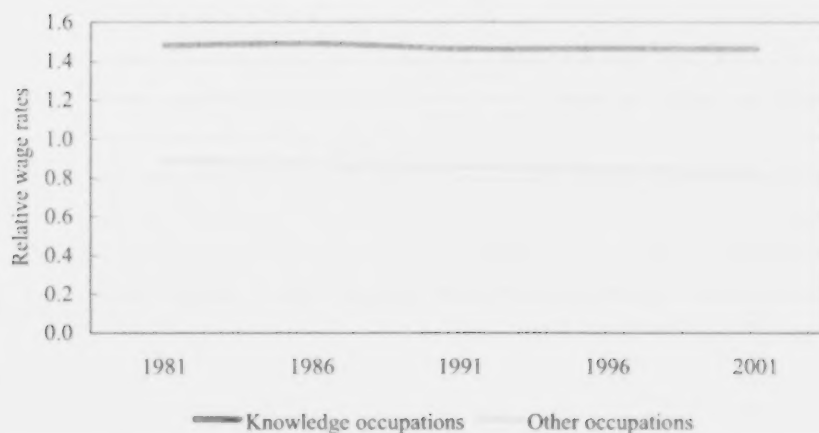
5. Earnings and wages of knowledge-based occupations

Changes that have occurred in the distribution of knowledge workers have been more or less continuous over the last thirty years. At the root of many discussions surrounding the knowledge economy is the notion that knowledge-based jobs receive higher levels of compensation. We use relative average hourly wage rates to examine how the level of compensation in knowledge-based occupations has changed relative to all occupations over the study period.⁹

Overall, there is a significant difference between the wage rates of knowledge-based occupations and other occupations (Figure 4). Knowledge occupations maintained wage rates that were substantially higher over the period. There was very little change in the relationship between wage rates for knowledge-based occupations and overall wage rates. Despite the large percentage point gain in the number of workers who fall in the knowledge occupations, this group has seen its relative advantage maintained over the period.

⁹ See Beckstead and Vinodrai (2003) for more detailed discussion of how this variable is measured.

Figure 4. Relative average hourly wage rates by occupation, 1981-2001



6. Conclusion

In this paper, we have used occupational data of workers to examine how the knowledge-intensity of the Canadian economy has changed over time and how these changes have varied across industrial sectors. Our analysis indicates that the shift towards a more knowledge intensive economy *has been a gradual process*, ongoing since at least 1971.

This increase has been experienced to some extent across all sectors of the Canadian economy. Moreover, the pace of change over the last three decades has been relatively constant.

Knowledge workers have always had higher levels of education. But knowledge workers have increasingly come to possess a university degree. And this phenomenon has been proceeding at a uniform pace over the last three decades.

Knowledge workers receive higher incomes—and the advantage here has remained more or less constant even as the proportion of knowledge workers has increased.

Even though we see that the shift towards a more knowledge intensive economy has been a widespread and gradual process, there are some underlying differences across industries. While most industries have undergone an increase in knowledge intensity over the study period, the level of knowledge intensity is highest in the non-market (public) sector. However, the proportion of knowledge workers has not increased much in this sector. In contrast, the highest levels of growth have been in the business sector. Business sector industries such as business services, mining, and finance have exhibited higher levels of knowledge use compared to others.

Generally, it was those sectors that had the highest knowledge intensity at the beginning of the period that experienced the most growth in knowledge intensity.

In conclusion, the move towards a more highly-skilled workforce that is concentrated in a narrow range of occupations (associated with greater levels of formal educational training) has been taking place continuously over the last three decades across a wide range of industries. That does not mean that knowledge occupations are not concentrated. They are. And those industries with high concentrations of knowledge workers have seen the most growth in knowledge workers. But significant growth has been occurring continuously across a wide range of other industries as well.

Appendix A

Table A1. Description of 'knowledge worker' categories

Type of knowledge worker	Description
Professional occupations	• Auditors, accountants and investment professionals • Human resources and business service professionals • Physical science professionals • Life science professionals • Civil, mechanical, electrical and chemical engineers • Other engineers • Architects, urban planners and land surveyors • Mathematicians, systems analysts and computer programmers • Physicians, dentists and veterinarians • Optometrists, chiropractors and other health diagnosing and treating professionals • Pharmacists, dietitians and nutritionists • Therapy and assessment professionals • Judges, lawyers and Quebec notaries • Policy and program officers, researchers and consultants • University professors and assistants • College and other vocational instructors • Secondary and elementary school teachers and counselors • Librarians, archivists, conservators and curators • Writing, translating and public relations professionals • Creative and performing artists
Management occupations	• Legislators and senior management • Administrative services managers • Managers in engineering, architecture, science and information systems • Sales, marketing and advertising managers • Managers in financial and business services • Managers in communication (except broadcasting) • Managers in health, education, social and community services • Managers in public administration • Managers in art, culture, recreation and sport • Managers in primary production (except agriculture) • Managers in manufacturing and utilities
Technical occupations	• Technical occupations in physical sciences • Technical occupations in life sciences • Technical occupations in civil, mechanical and industrial engineering • Technical occupations in electronics and electrical engineering • Technical occupations in architecture, drafting, surveying and mapping • Other technical inspectors and regulatory officers • Transportation officers and controllers • Nurse supervisors and registered nurses • Medical technologists and technicians (except dental health)

Note: Occupation descriptions are based on the 1991 Standard Occupational Classification.

References

- Baldwin, J.R. and G. Gellatly. 1998. *Are there High-Tech Industries or Only High-Tech Firms? Evidence From New Technology-Based Firms*. Analytical Studies Research Paper Series 11F0019MIE1998120. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.
- Baldwin, J.R. and J. Johnson. 1996. "Human capital development and innovation: A sectoral analysis." In *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, P. Howitt, ed. Calgary: University of Calgary Press.
- Beckstead, D. and G. Gellatly. 2003. *The Growth and Development of New Economy Industries*. The Canadian Economy in Transition Research Paper Series 11-622-MIE No. 002. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.
- Beckstead, D., M. Brown, G. Gellatly and C. Seaborn. 2003. *A Decade of Growth: The Emerging Geography of New Economy Industries in the 1990s*. The Canadian Economy in Transition Research Paper Series 11-622-MIE No. 003. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.
- Beckstead, D. and T. Vinodrai. 2003. *Dimensions of Occupational Changes in Canada's Knowledge Economy, 1971-1996*. The Canadian Economy in Transition Research Paper Series 11-622-MIE No. 004. Analytical Studies Branch. Ottawa: Statistics Canada.
- Boothby, D. 1999. *Literacy Skills, the Knowledge Content of Occupations and Occupational Mismatch*. Applied Research Branch Working Paper W-99-3E. Ottawa: Human Resources Development Canada.
- Gera, S. and K. Mang. 1997. *The Knowledge-Based Economy: Shifts in Industrial Output*. Working Paper 15. Micro-Economic Policy Analysis. Ottawa: Industry Canada.
- Gera, S. and P. Massé. 1996. *Employment Performance in the Knowledge-Based Economy*. Working Paper 14. Micro-Economic Policy Analysis. Ottawa: Industry Canada.
- Gera, S., W. Gu and Z. Lin. 1999. *Technology and the Demand for Skills: An Industry-Level Analysis*. Working Paper 28. Micro-Economic Policy Analysis. Ottawa: Industry Canada.
- Howitt, P. 1996. "On some problems in measuring knowledge-based growth." In *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, P. Howitt, ed. Calgary: University of Calgary Press.
- Lavoie, M. and R. Roy. 1998. *Employment in the Knowledge-Based Economy: A Growth Accounting Exercise for Canada*. Applied Research Branch Research Paper R-98-8E. Ottawa: Human Resources Development Canada.

Lee, F. and H. Has. 1996. "A quantitative assessment of high-knowledge vs. low-knowledge industries." In *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, P. Howitt, ed. Calgary: University of Calgary Press.

Marshall, K. 1996. "The diversity of managers." *Perspectives on labour and income*. Catalogue No. 75-001-XPE. Vol. 8 (1): 24-30. Ottawa: Statistics Canada.

Picot, G. and L. Lavallée. 1986. *Structural change in employment of industries and occupations, 1971-81: An input-output analysis*. Discussion Paper 316. Ottawa: Economic Council of Canada.

Statistics Canada. 1999. *1996 Census Dictionary – Final Edition*. Catalogue No. 92-351-UIE. Ottawa: Minister of Industry.

Zhao, J., D. Drew and S. Murray. 2000. "Brain Drain and Brain Gain: The Migration of Knowledge Workers from and to Canada." *Education Quarterly Review*. Catalogue No. 81-003-XPE. Vol. 6(3): 8-35. Ottawa: Statistics Canada.



N° 11-624-MIF au catalogue — N° 004

ISSN: 1708-0177

ISBN: 0-662-75016-0

Document analytique

Aperçus sur l'économie canadienne

Les travailleurs du savoir dans l'économie canadienne, 1971 à 2001

par John R. Baldwin et Desmond Beckstead

Division de l'analyse micro-économique
18^{ième} étage, Immeuble R.H. Coats, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136



Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada



Les travailleurs du savoir dans l'économie canadienne, 1971 à 2001

par

John R. Baldwin*
et
Desmond Beckstead**

11-624-MIF N° 004
ISSN: 1708-0177
ISBN: 0-662-75016-0

Division de l'analyse micro-économique
18e étage, Immeuble R.-H.-Coats
Statistique Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0T6

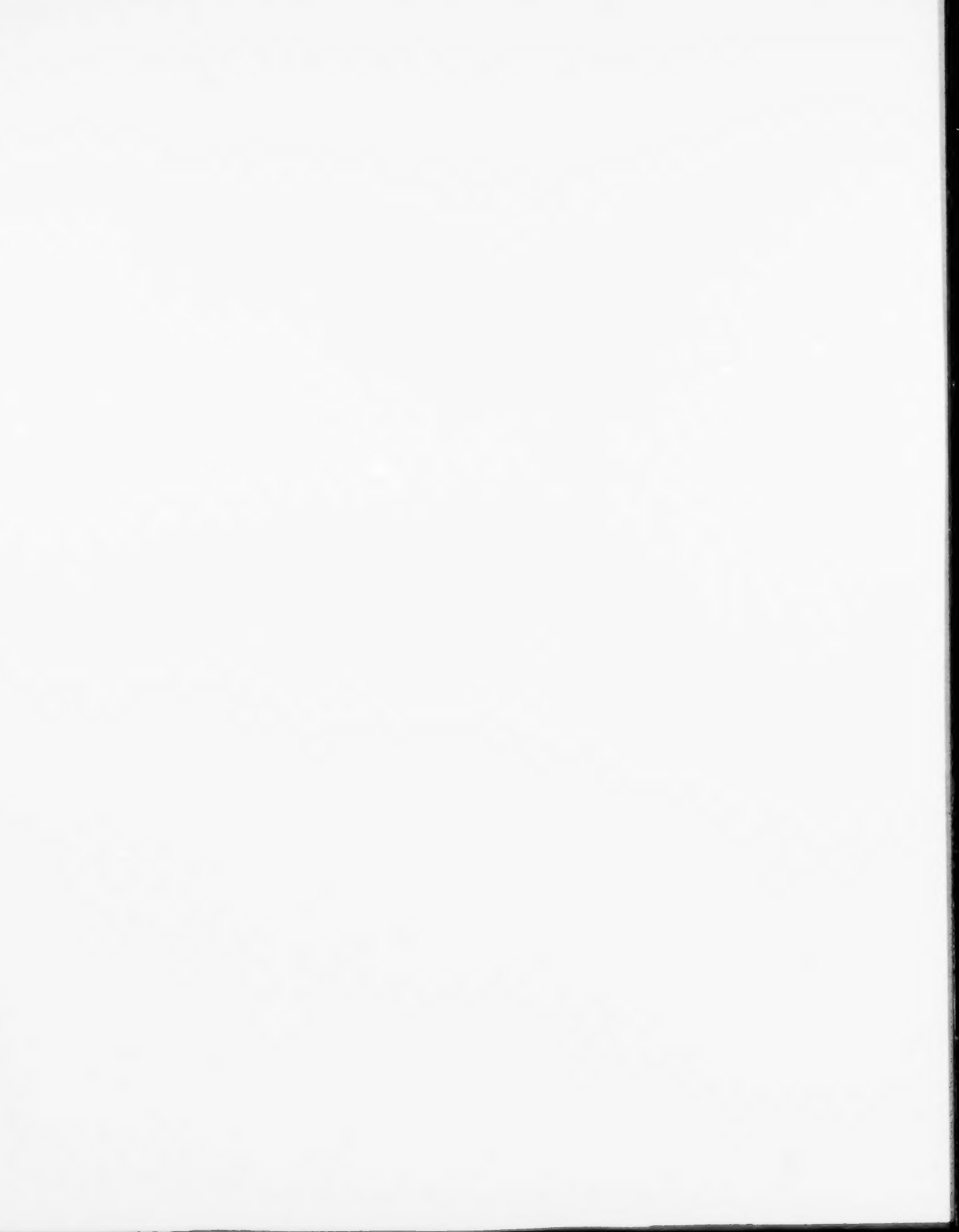
* (613) 951-8588
Courriel: baldjoh@statcan.ca

** (613) 951-6199
Courriel: beckste@statcan.ca

Le 30 octobre 2003

Pour obtenir de plus amples renseignements :
Service national de renseignements : 1-800-263-1136
Demandes par courriel : infostats@statcan.ca

Also available in English



Résumé

Le présent document examine l'émergence de l'économie du savoir dans le contexte de l'importance croissante des professions à forte concentration de connaissances, pour la période de 1971 à 2001. Contrairement à l'impression que donnent parfois les documents qui se bornent à souligner la récente évolution rapide du secteur des technologies de l'information et des communications de pointe, il ressort d'un examen plus poussé de la présence de travailleurs du savoir, que l'émergence de l'économie du savoir a été plus généralisée et continue qu'on ne pourrait le croire. On constate que l'importance des professions du savoir n'a cessé d'augmenter au cours des trois dernières décennies. Le document vise en outre à examiner les différences entre les diverses branches d'activité du point de vue des changements qui ont touché diverses professions du savoir, telles les gestionnaires, le personnel professionnel et le personnel technique. Le document conclut que l'augmentation de la proportion de la population active dans les professions du savoir a été généralisée. Elle a touché le personnel professionnel, les gestionnaires et le personnel technique. Elle s'est produite dans la plupart des branches d'activité. Même s'il existe des différences entre les taux de croissance de certaines régions, la principale conclusion découlant de l'étude est que la croissance des compétences, représentée par l'importance des professions du savoir, a été généralisée et ne s'est pas limitée à de petits domaines d'intérêt, selon la croyance populaire, tels les secteurs de la technologie de pointe.

Pour un profil exhaustif des travailleurs du savoir au Canada qui comprend encore plus de tableaux et plus d'information sur les données et la méthodologie, veuillez consulter « Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996 » (11-622-MIF N° 004).

Mots clés : Canada, économie du savoir, profession, branche d'activité

1. Introduction¹

On prétend souvent que les économies canadienne et mondiale ont connu des transformations importantes et qu'une « nouvelle » économie est sur le point d'émerger ou est déjà présente. La nouvelle économie est décrite dans les médias, les documents stratégiques et les documents spécialisés des chercheurs comme étant de plus en plus axée sur les connaissances dans un monde où le capital humain, les compétences, l'innovation et la technologie sont plus que jamais nécessaires pour assurer la compétitivité. Un certain nombre d'études ont tenté d'expliquer la nature et la portée des changements structurels qui se produisent au niveau mondial et au Canada, par suite ou dans le cadre de cette transition vers une « nouvelle économie ».

Les études portant sur l'émergence ou l'évolution de la soi-disant « nouvelle économie » ou « économie du savoir » ont défini cette dernière de différentes façons. Certaines ont adopté un niveau d'analyse fondée sur la branche d'activité, afin de déterminer et de mesurer les transitions qui ont touché l'économie canadienne, tandis que d'autres ont examiné les mêmes questions en utilisant des données sur les différents établissements compris dans une branche d'activité.

Dans le premier cas, on a eu recours à la mesure de l'utilisation de la technologie et de l'intensité de la recherche et du développement (R-D), ainsi qu'à d'autres mesures des progrès technologiques, pour classer des branches d'activité toutes entières dans l'« économie du savoir » afin de montrer que l'économie canadienne subit (ou a subi) des transformations importantes. (Lee et Has, 1996; Gera et Massé, 1996; Gera et Mang, 1997).

Ces études partent implicitement du principe que les branches d'activité sont homogènes, c'est-à-dire que des branches complètes peuvent être définies comme appartenant à la nouvelle économie, tandis que d'autres n'en font pas partie. À l'opposé se situent ceux qui prétendent que la « nouvelle économie » émergente ne se limite pas à une poignée de branches d'activité, mais qu'elle a une portée plus grande et comprend une série de changements quant à la nature du travail et à la production. Ces changements qui découlent des progrès technologiques ainsi que d'autres facteurs (Lavoie et Roy, 1998). Dans cette veine, Baldwin et Gellatly (1998) utilisent les résultats d'une enquête sur le financement et les méthodes d'exploitation pour examiner la capacité d'innovation des entreprises nouvellement constituées. Ils concluent que les entreprises de technologie de pointe ne sont pas uniquement présentes dans les branches d'activité habituellement perçues comme des branches à la fine pointe de la technologie. Au contraire, elles sont présentes dans toutes les branches d'activité.

Généralement, les branches d'activité sont classifiées de façon dichotomique, c'est-à-dire celles qui appartiennent à la nouvelle économie et celles qui n'y appartiennent pas. Or, étant donné que les données qui sont couramment disponibles et qui sont utilisées aux fins de la classification s'appliquent à l'ensemble d'une branche d'activité, par opposition aux entreprises qui constituent cette branche (mesures de l'intensité de R-D, de l'utilisation de la technologie, de la production, de l'emploi et de la croissance de la productivité).

¹ On trouvera une version plus détaillée de ce document dans Beckstead et Vinodrai (2003).

Baldwin et Gellatly (1998) font exception et utilisent une enquête auprès des nouvelles entreprises pour classifier chaque entreprise en fonction de la concentration de connaissances, en vue de calculer le pourcentage de producteurs au sein de chaque branche d'activité qui correspond au profil des entreprises à forte concentration de connaissances. Toutefois, les enquêtes de cette sorte sont rares et, comme elles n'ont été élaborées que récemment, elles ne nous permettent pas de comparer les changements au fil du temps.

D'autres chercheurs ont adopté une autre approche pour mesurer l'intensité des connaissances à un niveau de détail plus fin, axée sur les compétences des divers travailleurs dans la branche d'activité. Ils ont utilisé le niveau de scolarité, la formation ou la profession pour examiner l'évolution du stock de capital humain et du marché du travail au Canada (Lavoie et Roy, 1998; Boothby, 1999; Baldwin et Johnson, 1996; Gera, Gu et Lin, 1999).

Appliquées aux personnes, ces mesures permettent de faire des distinctions plus fines au sujet de l'importance de l'« économie du savoir », puisqu'elles permettent éventuellement d'élaborer des données qui saisissent le pourcentage de travailleurs dans une branche d'activité qui sont des « travailleurs du savoir ». Ces mesures n'exigent pas qu'une branche d'activité soit classifiée de façon dichotomique comme étant ou non axée sur le « savoir ». Elles permettent plutôt d'élaborer des données sur la proportion de la branche d'activité qui est axée sur le savoir ou le pourcentage de ses employés qui sont des travailleurs du savoir.

Il n'existe pas de mesure unique ou parfaite de l'intensité, de la production ou de l'utilisation des connaissances. Le type de mesures décrit ici fournit un point de vue différent de la complexité liée à une économie changeante et en évolution (Howitt, 1996). Comme des études précédentes dans cette série de documents de recherche portant sur l'émergence de l'« économie du savoir » au Canada ont utilisé l'approche de la classification axée sur la branche d'activité (Beckstead et Gellatly, 2003; Beckstead, Brown, Gellatly et Seaborn, 2003), la présente étude utilise l'approche axée sur le capital humain pour définir et examiner l'évolution des travailleurs du savoir au Canada, d'une région à l'autre et d'une branche d'activité à l'autre, afin de permettre d'examiner la question dans une optique équilibrée.

À partir des données du recensement de la population, la présente étude classe les travailleurs dans les professions à forte concentration de connaissances, puis détermine comment la proportion de ces travailleurs a varié au fil du temps et d'un secteur à l'autre. Elle nous permet ainsi de déterminer si l'émergence de l'« économie du savoir » ne s'est produite que récemment et ne se limite qu'à un nombre relativement petit de secteurs.

Le document est organisé en fonction d'un ensemble clé de questions.

- 1) L'économie du savoir a-t-elle connu une croissance marquée seulement ces dernières années, ou s'agit-il d'un processus continu qui s'est étendu sur l'ensemble de la période 1971-2001 ?*
- 2) Y a-t-il un groupe de travailleurs du savoir qui a connu une croissance plus rapide que les autres ?*

- 3) *Le niveau de scolarité des différents groupes a-t-il augmenté à des taux différents ?*
- 4) *La rémunération relative des professions du savoir a-t-elle augmenté ?*
- 5) *L'importance des travailleurs du savoir a-t-elle augmenté davantage dans une branche d'activité que dans une autre ?*

2. Définition des travailleurs sur lesquels repose l'« économie du savoir »

Dans le présent document, nous utilisons les données des recensements de la population de 1971, 1981, 1991 et 2001 pour examiner l'importance des travailleurs du savoir. Nous utilisons le pourcentage de travailleurs dans différentes catégories professionnelles comme approximation de la concentration de connaissances dans l'économie ou le secteur industriel. Nous limitons notre examen à la population active occupée, selon le concept d'activité du Recensement de 1971, afin d'assurer l'uniformité et la comparabilité historique². Nous définissons les secteurs industriels au moyen de la Classification type des industries (CTI) de 1980, pour la période allant de 1971 à 1996, et au moyen du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) pour 2001.

Nous utilisons aux fins de notre étude un ensemble de groupes professionnels définis de façon uniforme pour examiner l'importance des travailleurs du savoir. Nous créons une taxonomie qui utilise 47 grands groupes professionnels qui servent à suivre les changements au fil du temps³. On trouvera plus de détails sur ce système de classification dans Beckstead et Vinodrai (2003). À partir de travaux antérieurs, nous avons déterminé que plusieurs de ces groupes comportent une forte proportion de travailleurs du savoir (voir Lee et Has, 1996; Lavoie et Roy, 1998; Zhao, Drew et Murray, 2000). Nous reconnaissons que toutes les professions nécessitent une base de connaissances, mais nous définissons un ensemble nécessitant une base de connaissances différentes qui, aux fins de la présente étude, est désigné comme celui des « travailleurs du savoir ».

Les professions du savoir se répartissent entre les trois grandes catégories suivantes :

- *personnel professionnel* : caractérisé par une rémunération relative élevée et une forte proportion de personnes qui ont terminé des études universitaires;
- *gestionnaires* : caractérisés par une rémunération relative élevée, mais une proportion plus faible de personnes qui ont terminé des études universitaires;
- *personnel technique* : caractérisé par des taux de rémunération relative plus faibles et une proportion plus grande de personnes ayant fait des études postsecondaires ou des études de niveau plus élevé.

² Même si le concept de population active dans le cadre du recensement est demeuré raisonnablement constant entre 1971 et 2001, certains changements mineurs y ont été apportés, ainsi qu'aux questions posées et aux méthodes de traitement utilisées. Voir Statistique Canada (1999), pour un examen des changements qui ont touché les concepts de population active dans le cadre du recensement, au cours de la période de 1971 à 1996.

³ Même s'il serait préférable de disposer de données détaillées sur les professions que les présents groupes agrégés, il est difficile de maintenir le même niveau de détail pour l'ensemble de la période à l'étude, en raison de la nature disparate des systèmes de classification des professions.

Les professions qui sont incluses dans ces trois catégories sont décrites au tableau A1 à l'annexe A.

3. Évolution des attributs de la base de connaissances au Canada

Nous visons à fournir des mesures du rythme du changement survenu dans le secteur à base de connaissances au cours des trois dernières décennies du XX^e siècle. Ce faisant, nous examinons comment la part des travailleurs dans les professions du savoir a évolué au fil du temps, les changements sur le plan du niveau de scolarité dans les professions du savoir et autres professions, et les aspects de ces changements liés à la rémunération.

3.1 Changement global

Entre 1971 et 2001, le pourcentage de la population active constitué de travailleurs du savoir au Canada a presque doublé, passant de 14 % à 25 %⁴. Cependant, il ne s'agit pas d'un nouveau phénomène qui s'est produit seulement dans les années 90 et qui était attribuable à la croissance explosive du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC). Il s'agit plutôt d'une augmentation progressive d'une décennie à l'autre, soit de 3,7 points de pourcentage dans les années 70, de 4,0 points de pourcentage dans les années 80 et de 3,2 points de pourcentage dans les années 90.

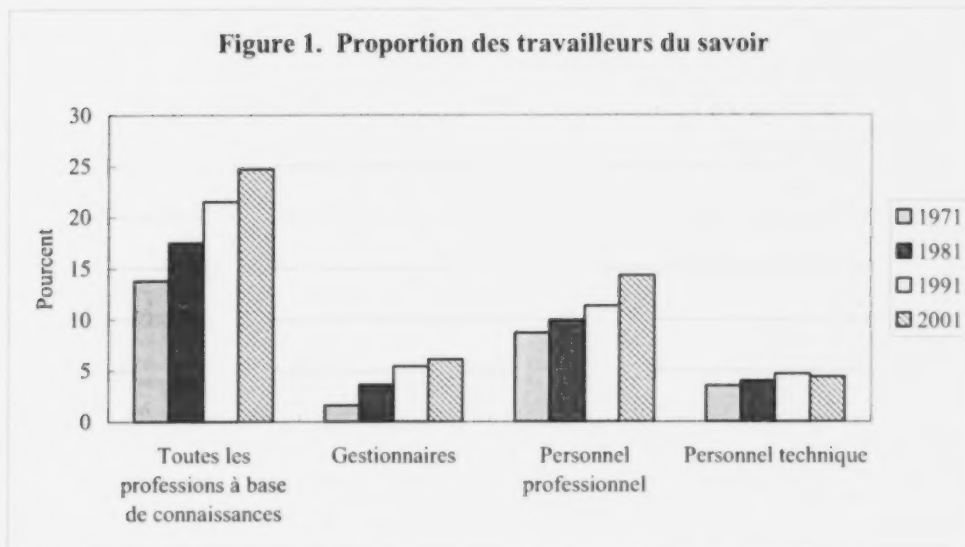
Tableau 1. Population active occupée*, selon la profession, 1971-2001

	Proportion de l'emploi* (%)			
	1971	1981	1991	2001
<i>Toutes les professions à base de connaissances</i>	13,8	17,5	21,5	24,7
Gestionnaires	1,6	3,6	5,4	6,1
Personnel professionnel	8,7	9,9	11,3	14,3
Personnel technique	3,5	4,0	4,7	4,4
<i>Toutes les autres professions</i>	86,2	82,5	78,5	75,3
Toutes les professions	100	100	100	100

*Définie comme la population active occupée à partir du concept de population active du Recensement de 1971.

⁴ Même si l'expression « travailleur du savoir » a été très répandue, tant dans la presse populaire que dans la presse spécialisée, elle se rapporte ici aux trois grands groupes de professions du savoir (gestionnaires, personnel professionnel, personnel technique) décrits à la section 3. L'expression « concentration de connaissances » a trait à la proportion ou au pourcentage de travailleurs du savoir à l'intérieur d'une classe ou d'une catégorie donnée de la population active occupée.

Figure 1. Proportion des travailleurs du savoir



Cette augmentation a touché les trois groupes de travailleurs du savoir, soit les gestionnaires, le personnel professionnel et le personnel technique (figure 1). Le personnel professionnel est le groupe le plus important de travailleurs du savoir et il a connu l'augmentation la plus forte, suivi du groupe des gestionnaires⁵. L'augmentation la plus faible a été enregistrée par le personnel technique. La croissance a été stable chez les gestionnaires et le personnel professionnel tout au long de la période à l'étude, mais elle a été plus faible pour le personnel technique dans les années 90.

3.2 Niveau de scolarité

Les connaissances se caractérisent par la capacité, l'expérience et le niveau de scolarité de la main-d'œuvre. La formation scolaire est considérée comme un élément clé de la création du type de main-d'œuvre nécessaire dans l'économie du savoir. Une façon de vérifier cette hypothèse consiste à examiner le niveau de scolarité de nos travailleurs du savoir et son évolution au fil du temps.

Nous utilisons la proportion de la population active qui détient un diplôme universitaire ou un diplôme professionnel pour déterminer la prévalence de niveaux plus élevés de scolarité au sein de la population active, ainsi que pour déterminer la façon dont elle varie selon la catégorie professionnelle (tableau 2).

⁵ La croissance qu'a connue la catégorie de la gestion a été documentée ailleurs. Les différences dans les méthodes de codage entre le Manuel de codage des professions (MCP) de 1971 et la Classification type des professions (CTP) de 1980 donnent lieu à un biais à la hausse de la croissance de la catégorie de la gestion entre 1971 et 1981. Par ailleurs, il est souvent difficile d'affecter les gestionnaires à des professions particulières en gestion lorsqu'ils ne fournissent pas de renseignements détaillés à ce sujet (voir Picot et Lavallée, 1986; Lavoie et Roy, 1998; Marshall, 1996).

Tableau 2. Niveau de scolarité selon la profession, diplôme terminé*, 1971-2001

	1971	1981	1991	2001
<i>Toutes les professions à base de connaissances</i>	34,3	42,4	47,7	51,6
Gestionnaires	37,4	31,3	37,8	42,0
Personnel professionnel	44,4	59,3	66,4	65,5
Personnel technique	7,7	10,5	14,2	19,9
<i>Toutes les autres professions</i>	2,7	4,5	6,5	9,1
Toutes les professions	7,1	11,2	15,3	19,6

* Inclut les baccalauréats, diplômes professionnels, maîtrises ou doctorats.

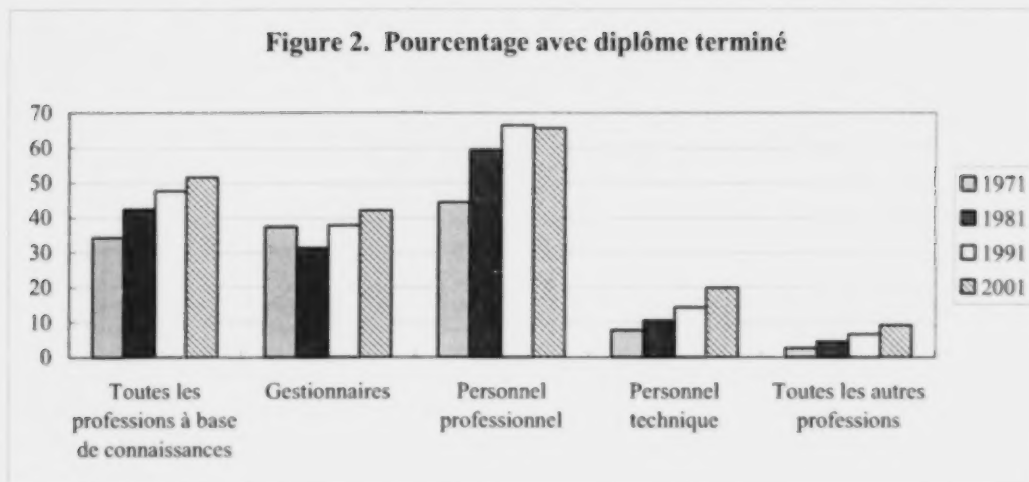
On a assisté à une augmentation de la proportion de la population active qui a obtenu un diplôme universitaire. Il est évident également qu'il existe une différence significative quant à l'incidence du niveau d'études terminé entre les professions du savoir et les autres professions. En 1971, 34 % des travailleurs du savoir avaient un diplôme universitaire, comparativement à un peu moins de 3 % des autres travailleurs. En 2001, plus de la moitié des personnes occupant des professions du savoir avaient un diplôme universitaire, comparativement à moins de 10 % pour les autres professions.

Durant toute la période à l'étude, l'augmentation en pourcentage était plus importante dans le cas des professions du savoir que des autres professions. Cependant, elle a augmenté dans ces dernières. Ces conclusions confirment que l'augmentation des compétences de la main-d'œuvre a touché toutes les professions sur le marché du travail.

Dans l'ensemble, l'augmentation s'est poursuivie à un rythme relativement stable au cours des trois décennies à l'étude (Figure 2). Cependant, les sous-groupes affichent des tendances différentes. On constate une augmentation générale de la proportion de titulaires de diplômes parmi le personnel professionnel et le personnel technique mais, durant les années 90, cette tendance ne se poursuit pas chez le personnel professionnel alors qu'elle se poursuit chez le personnel technique.

En 1971, un peu moins de 45 % du personnel professionnel avait un diplôme universitaire. En 2001, cette proportion était passée à 66 %. Même si le personnel professionnel représente le groupe où les proportions de diplômes universitaires sont les plus élevées, le taux de croissance le plus marqué a été enregistré par le groupe du personnel technique. La proportion de titulaires de diplômes universitaires dans les professions en gestion est demeurée relativement constante au cours de la période à l'étude; elle a même diminué au cours des années 70. Cela pourrait être le résultat des différences quant aux types de travail effectué par les gestionnaires et de la valeur accordée à l'expérience de travail, par rapport à la formation scolaire, en ce qui a trait à la capacité des gestionnaires de remplir leurs tâches (Lavoie et Roy, 1998).

Figure 2. Pourcentage avec diplôme terminé



3.3 Transitions de la base de connaissances au Canada : données sectorielles

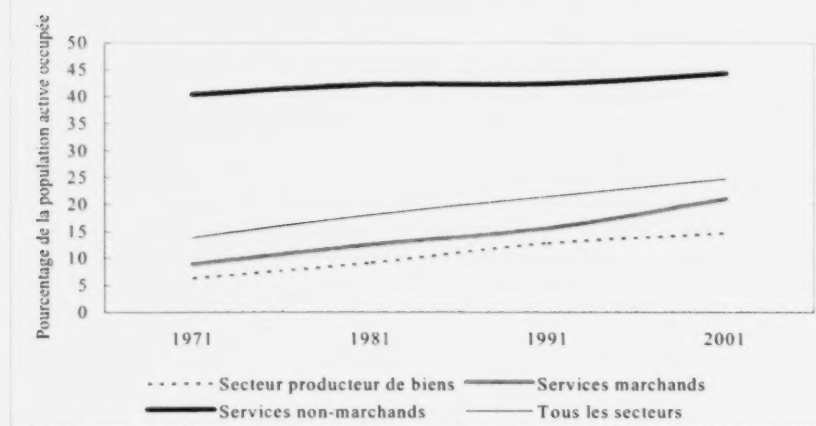
La concentration de travailleurs du savoir varie à l'échelle du secteur industriel. Il s'agit de déterminer si la concentration des travailleurs du savoir a augmenté à des taux différents au cours des trois décennies étudiées. Pour déterminer si « l'économie du savoir » a connu des taux de croissance différents, nous divisons l'économie globale en trois secteurs, soit ceux de la production de biens⁶, de services marchands et de services non marchands, et nous représentons à la figure 3 le pourcentage de l'emploi que représentent les travailleurs du savoir⁷.

On constate des différences importantes quant au niveau de concentration de connaissances tel que mesuré par le pourcentage de travailleurs du savoir. Dans le secteur des services non marchands, plus de 40 % des travailleurs sont concentrés dans les professions du savoir. Ce secteur est suivi de celui des services, puis du secteur producteur de biens.

⁶ Dans la présente analyse, le secteur producteur de biens comprend l'agriculture; la pêche et le piégeage; la foresterie et l'exploitation forestière; l'extraction minière, l'exploitation de carrières et l'exploitation de puits de pétrole; la fabrication; et la construction. Notre convention diffère légèrement de la Classification type des industries de 1980, dans laquelle les « autres industries de services publics » (qui appartiennent à la division des Industries de communications et autres services publics), sont classifiées dans le secteur producteur de biens. Pour faciliter l'exposé, nous traitons les « autres industries de services publics » comme un service, afin de pouvoir établir des distinctions simples entre les divisions d'industries ou de branches d'activité, le niveau utilisé à la section 4 du présent document.

⁷ Les services non marchands comprennent les services gouvernementaux, les services d'enseignement et les services de santé et services sociaux. Il convient de souligner que même si des sociétés d'État et certaines entreprises privées figurent parmi ces branches d'activité, elles sont exclues du secteur des entreprises dans la présente analyse. De même, il existe certaines entreprises non commerciales qui évoluent dans le secteur producteur de biens et dans celui des services marchands.

Figure 3. Concentration de connaissances selon le secteur, 1971 à 2001



L'augmentation de la concentration de connaissances a touché principalement le secteur marchand. Le secteur public (services non marchands) est passé de 40 % à seulement 44 %. Par contre, le secteur des services marchands a connu un taux de croissance d'environ 12 points de pourcentage et le secteur producteur de biens, d'environ 8 points de pourcentage.

4. Transitions à l'intérieur de la base de connaissances au Canada : aspects liés aux branches d'activité

Nous avons donc constaté l'importance croissante des travailleurs du savoir dans les secteurs des services marchands et des entreprises au cours d'une bonne partie des 30 dernières années. Nous examinons plus particulièrement ici les domaines où il y a une plus forte concentration de travailleurs du savoir. À cette fin, nous examinons le pourcentage de travailleurs du savoir selon les branches d'activité pour la période allant de 1971 à 2001 (tableau 3)⁸.

On observe les niveaux les plus élevés de concentration de connaissances dans les secteurs de la santé et de l'enseignement, deux secteurs où les administrations publiques jouent un rôle dominant sur le plan de la prestation des services. Les autres grands secteurs dans lesquels un nombre important de travailleurs entrent dans la catégorie des travailleurs du savoir sont les services aux entreprises, la finance et les assurances, les communications et services publics, l'extraction de pétrole et de gaz, et la fabrication.

Dans le secteur des services non marchands, on observe une augmentation de la concentration de connaissances dans les services généraux de l'administration publique, mais non dans les domaines de la santé ou de l'enseignement. La stagnation générale dans le secteur des services non marchands est attribuable à la tendance stable dans ces deux derniers domaines.

⁸ Nous utilisons le Système de classification des industries de la CTI de 1971 à 1996 et le SCIAN en 2001. Nous avons regroupé les industries définies selon le SCIAN pour les rendre le plus comparables possible aux industries définies selon la CTI.

Parallèlement à la tendance que nous avons notée au niveau agrégé pour le secteur des entreprises, il s'est produit une augmentation du niveau de concentration des connaissances dans toutes les branches d'activité dans le secteur marchand, à l'exception de l'hébergement et des services de restauration et débits de boissons. Cela laisse supposer que l'augmentation de la concentration de connaissances (c.-à-d. la proportion de la population active occupée) a été généralisée et a touché tous les aspects de l'économie canadienne.

Les augmentations absolues les plus importantes du niveau de concentration de connaissances ont été notées dans les branches des services aux entreprises (25 points de pourcentage), de la finance et des assurances (22 points de pourcentage) et du commerce de gros (17 points de pourcentage), toutes dans le secteur des services. Les communications et autres services publics ont connu une augmentation d'environ 10 points de pourcentage durant la période allant de 1971 à 1996. Les autres services publics sont classés dans le secteur des TIC (voir Beckstead et Gellatly, 2003). Par conséquent, il est clair que le secteur des TIC faisait partie de la révolution du savoir mais qu'il n'était pas à l'avant-garde au cours des 30 dernières années.

Dans le secteur des biens, on observe les augmentations les plus importantes dans le secteur de l'extraction de pétrole et de gaz (12 points de pourcentage). En outre, le secteur de l'exploitation forestière a également connu une croissance rapide (environ 14 points de pourcentage de 1971 à 1996). Ces deux composantes du secteur des ressources naturelles du Canada ont contribué à l'émergence de la nouvelle économie. Le secteur de la fabrication, pour sa part, était à la traîne de l'ancien secteur sur les plans tant du niveau de concentration de connaissances que de la croissance (10 points de pourcentage). Si nous ventilons le secteur de la fabrication de manière à établir un ensemble de base de branches d'activité plus novatrices (produits pharmaceutiques, produits chimiques, instruments, appareils électroniques, machines et matériel), nous constatons que la concentration de connaissances était la plus forte dans ce groupe où elle a augmenté le plus rapidement durant cette période (Beckstead et Vinodrai, 2003).

Il convient de signaler toutefois que, de façon générale, la plus importante augmentation en points de pourcentage de la concentration de connaissances a été affichée par les branches d'activité où cette concentration était plus supérieure à la moyenne en 1971. La demande de travailleurs spécialisés dans ces branches d'activité, déjà supérieure à la moyenne, a augmenté proportionnellement encore davantage durant cette période.

Tableau 3. Concentration de connaissances*, selon la branche d'activité, dans le secteur des entreprises, 1971 à 2001

Branche d'activité	Proportion de l'emploi (%)**				
	1971	1981	1991	2001	1971-2001
Agriculture, Foresterie, Pêche et Piégeage	1,3	3,0	5,1	4,3	3,0
Extraction minière, exploitation de carrières et exploitation de puits de pétrole	13,9	19,8	24,4	26,0	12,1
Fabrication	7,9	11,2	16,5	18,0	10,2
Construction	4,6	5,2	7,3	7,6	3,0
Transport et entreposage	7,1	10,3	10,3	9,2	2,1
Communication et autres services publics	13,8	20,1	24,2		
Commerce de gros	6,5	8,5	17,0	23,1	16,7
Commerce de détail	3,2	3,3	4,5	5,4	2,2
Finance et assurances	19,5	26,7	28,1	41,7	22,2
Services immobiliers et agences	6,9	10,7	12,1	15,2	8,2
Services aux entreprises	40,6	43,4	48,2	65,8	25,2
Hébergement, services de restauration et débits de boissons	1,2	1,3	2,2	1,4	0,2
Autres services	6,4	11,6	12,4	11,2	4,7

* La concentration de connaissances correspond à la proportion de l'emploi que représentent les professions à base de connaissances.

** Comprend uniquement la population active occupée définie à partir du concept de population active du Recensement de 1971.

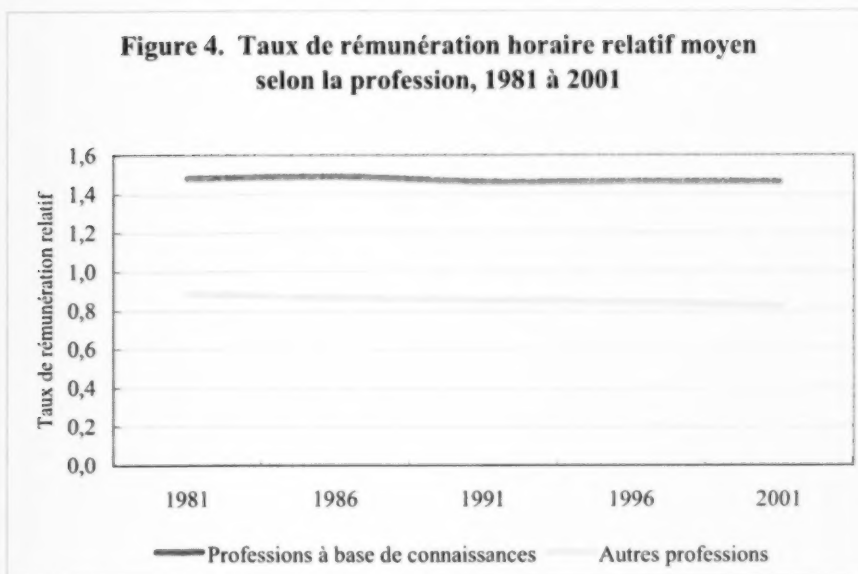
5. Rémunération des professions à base de connaissances

La répartition des travailleurs du savoir a évolué de façon plus ou moins constante au cours des 30 dernières années. De nombreuses discussions concernant l'économie du savoir partent du principe que les emplois à base de connaissances sont rémunérés à des niveaux supérieurs. Nous utilisons les taux de rémunération horaire relatifs moyens pour déterminer si le niveau de rémunération des professions à base de connaissances a évolué relativement à celui de toutes les professions au cours de la période à l'étude⁹.

Dans l'ensemble, il existe une différence significative entre les taux de rémunération des professions à base de connaissances et des autres professions (figure 4). Les professions à base de connaissances ont maintenu des taux de rémunération sensiblement plus élevés au cours de la période étudiée. Le rapport entre les taux de rémunération des professions à base de connaissances et les taux de rémunération globale a connu très peu de changements. Malgré l'importante augmentation en points de pourcentage du nombre de travailleurs dans les professions du savoir, ce groupe a maintenu son avantage relatif au cours de la période étudiée.

⁹ Pour une discussion plus détaillée de la façon dont cette variable est mesurée, voir Beckstead et Vinodrai (2003).

Figure 4. Taux de rémunération horaire relatif moyen selon la profession, 1981 à 2001



6. Conclusion

Dans le présent document, nous avons utilisé les données sur les professions des travailleurs pour examiner l'évolution de la concentration de connaissances au sein de l'économie canadienne au fil des ans et les variations selon les branches d'activité. Il ressort de notre analyse que la tendance vers une économie à plus forte concentration de connaissances *a été un processus graduel*, qui se poursuit depuis au moins 1971.

Cette augmentation s'est manifestée dans une certaine mesure dans tous les secteurs de l'économie canadienne. En outre, le rythme du changement au cours des 30 dernières années a été relativement constant. Les travailleurs du savoir qui ont toujours eu un niveau de scolarité plus élevé, ont maintenant de plus en plus souvent un diplôme universitaire. Cette tendance s'est accentuée de façon uniforme au cours des 30 dernières années.

Les travailleurs du savoir ont des taux de rémunération plus élevés, avantage qui s'est maintenu de façon plus ou moins constante malgré l'augmentation du nombre proportionnel de ces travailleurs.

Même si nous constatons que le passage à une économie davantage axée sur les connaissances a été généralisé et s'est fait graduellement, il existe certaines différences sous-jacentes entre les branches d'activité. Même si la plupart des branches ont connu une augmentation de la concentration de connaissances au cours de la période à l'étude, la concentration est la plus forte dans le secteur non marchand (public). Toutefois, la proportion de travailleurs du savoir n'a pas beaucoup augmenté dans ce secteur. Par contre, les niveaux de croissance les plus élevés ont été

enregistrés dans le secteur des entreprises. Les branches d'activité du secteur des entreprises comme les services aux entreprises, l'extraction minière et la finance ont affiché des niveaux plus élevés d'utilisation des connaissances que d'autres secteurs. De façon générale, les secteurs où la concentration de connaissances était la plus élevée au début de la période à l'étude ont affiché la plus forte croissance de la concentration de connaissances.

Pour conclure, l'évolution vers une main-d'œuvre hautement spécialisée et concentrée dans une gamme étroite de professions (associées à des niveaux plus élevés de formation scolaire) se poursuit depuis 30 ans dans une vaste gamme de branches d'activité. Cela ne veut pas dire que les professions du savoir ne sont pas concentrées, car elles le sont. En outre, les branches d'activité à forte concentration de travailleurs du savoir ont affiché la plus forte croissance du nombre de ces travailleurs. Toutefois, une vaste gamme d'autres branches d'activité ont également enregistré une croissance importante et soutenue.

Annexe A

Tableau A1. Description des catégories de « travailleurs du savoir »

Type de travailleurs du savoir	Description
Personnel professionnel	• Professionnels/professionnelles en finance, en vérification et en comptabilité • Professionnels/professionnelles en gestion des ressources humaines et en services aux entreprises • Professionnels/professionnelles des sciences physiques • Professionnels/professionnelles des sciences de la vie • Professionnels/professionnelles en génie civil, mécanique, électrique et chimique • Autres professionnels/professionnelles en génie • Professionnels/professionnelles en architecture, en urbanisme et en arpentage • Professionnels/professionnelles en mathématiques et en informatique • Médecins, dentistes et vétérinaires • Optométristes, chiropraticiens/chiropraticiennes et autres professionnels/professionnelles en diagnostic et en traitement de la santé • Pharmaciens/pharmaciennes, diététistes et nutritionnistes • Professionnels/professionnelles en thérapie et en évaluation • Juges, avocats/avocates et notaires (au Québec) • Agents/agentes des politiques et des programmes, chercheurs experts-conseils/expertes-conseils • Professeurs/professeures et professeurs adjoints/professeures adjointes au niveau universitaire • Professeurs/professeurs au niveau collégial et instructeurs/instructrices dans les écoles de formation professionnelle • Enseignants/enseignantes et conseillers/conseillères pédagogiques aux niveaux secondaire et primaire • Professionnels/professionnelles des bibliothèques, des archives, des musées et des galeries d'art • Professionnels/professionnelles de la rédaction et de la traduction et des relations publiques • Professionnels/professionnelles des arts plastiques et des arts de la scène
Gestionnaires	• Membres des corps législatifs et cadres supérieurs/cadres supérieures • Directeurs/directrices des services administratifs • Directeurs/directrices des services de génie, d'architecture, de sciences naturelles et des systèmes informatisés • Directeurs/directrices des ventes, du marketing et de la publicité • Directeurs/directrices des services financiers et des services aux entreprises • Directeurs/directrices des services de communications (sauf la radio et télédiffusion) • Directeurs/directrices des secteurs de la santé, de l'enseignement et des services communautaires et sociaux • Directeurs/directrices de l'administration publique • Directeurs/directrices des arts, de la culture, des sports et des loisirs • Directeurs/directrices de la production primaire (sauf l'agriculture) • Directeurs/directrices de la fabrication et des services d'utilité publique
Personnel technique	• Personnel technique des sciences physiques • Personnel technique des sciences de la vie • Personnel technique en génie civil, mécanique et industriel • Personnel technique en génie électronique et électrique • Personnel technique en architecture, en dessin, en arpentage et en cartographie • Autres contrôleurs/contrôleuses techniques et officiers/officières de réglementation • Officiers/officières et contrôleurs/contrôleuses des services de transport • Professionnels/professionnelles en sciences infirmières • Technologues et techniciens/techniciennes des sciences de la santé (sauf soins dentaires)

Nota : Les descriptions des professions sont fondées sur la Classification type des professions de 1991. Voir aussi l'annexe 2.

Bibliographie

Baldwin, J.R. et G. Gellatly. 1998. *Existe-t-il des secteurs d'activité de haute technologie ou seulement des entreprises de haute technologie ? Étude basée sur les nouvelles entreprises axées sur la technologie*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1998120. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1996. "Human capital development and innovation: A sectoral analysis." Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, P. Howitt, dir. Calgary: University of Calgary Press.

Beckstead, D. et G. Gellatly. 2003. *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*. Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF No. 002. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Beckstead, D., M. Brown, G. Gellatly et C. Seaborn. 2003. *Une décennie de croissance: la repartition géographique émergente des branches de la nouvelle économie dans les années 90*. Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF No. 003. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Beckstead, D. et T. Vinodrai. 2003. *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996*. Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF No. 004. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Boothby, D. 1999. *Literacy Skills, the Knowledge Content of Occupations and Occupational Mismatch*. Applied Research Branch Working Paper W-99-3E. Ottawa : Développement des ressources humaines Canada.

Gera, S. et K. Mang. 1997. *L'économie du savoir et l'évolution de la production industrielle*. Document de travail no 15. Analyse de la politique micro-économique. Ottawa : Industrie Canada.

Gera, S. et P. Massé. 1996. *Performance de l'emploi dans l'économie du savoir*. Document de travail no 14. Analyse de la politique micro-économique. Ottawa : Industrie Canada.

Gera, S., W. Gu et Z. Lin. 1999. *Technologie et demande de compétences : une analyse au niveau de l'industrie*. Document de travail no 28. Analyse de la politique micro-économique. Ottawa : Industrie Canada.

Howitt, P. 1996. "On some problems in measuring knowledge-based growth." Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, P. Howitt, dir. Calgary: University of Calgary Press.

Lavoie, M. et R. Roy. 1998. *Emploi dans l'économie de savoir: un exercice de comptabilité de croissance pour le Canada*. Document de travail sur la recherche appliquée R-98-8F. Ottawa : Développement des ressources humaines Canada.

Lee, F. et H. Has. 1996. "A quantitative assessment of high-knowledge vs. low-knowledge industries." Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, P. Howitt, dir. Calgary: University of Calgary Press.

Marshall, K. 1996. "Les gestionnaires : pas tous pareils." *L'emploi et le revenu en perspectives*. N° 75-001-XPF au catalogue. Vol. 8 (1): 24-30. Ottawa : Statistique Canada.

Picot, G. et L. Lavallée. 1986. *Structural change in employment of industries and occupations, 1971-81: An input-output analysis*. Discussion Paper 316. Ottawa : Conseil économique du Canada.

Statistique Canada. 1999. *Dictionnaire du recensement de 1996 - Édition définitive*. N° 92-351-UIF au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Zhao, J., D. Drew et S. Murray. 2000. "Exode et afflux de cerveaux : Migration des travailleurs du savoir en provenance et à destination du Canada." *Revue trimestrielle de l'éducation*. N° 81-003-XPF. Vol. 6(3) : 8-35. Ottawa : Statistique Canada.